



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## TRÁMOVÝ SILNIČNÍ MOST

ROAD BEAM BRIDGE

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

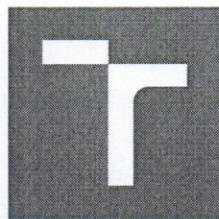
Michal Prekop

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.

BRNO 2018



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

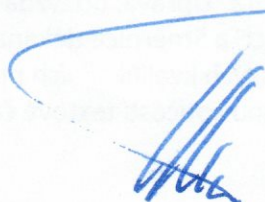
## FAKULTA STAVEBNÍ

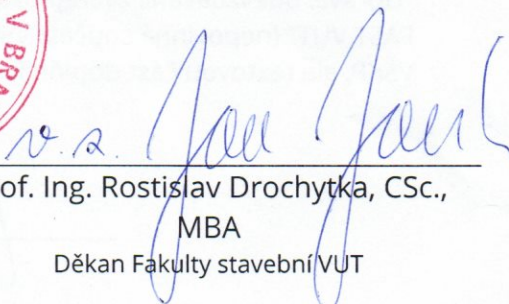
<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Michal Prekop
<b>Název</b>	Trámový silniční most
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Jan Koláček, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.,  
MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT





## PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry

Základní normy:

ČSN 736201: Projektování mostních objektů

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

Literatura: na základě doporučení vedoucího práce

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro zadaný problém zpracujte dvě až tři studie mostu o jednom poli včetně jejich zhodnocení. Dále se zaměřte na návrh vybrané trémové konstrukce. Pro kolmý most můžete provést úpravy v niveletě popř. v profilu řeky včetně délky přemostění. Dimenzování provedte podle mezních stavů v rozsahu stanoveném vedoucím práce. Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Podklady, studie a vizualizace

P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

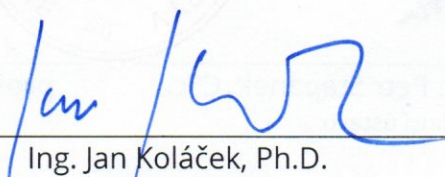
Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě a pro ÚBZK 1x na CD.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Jan Koláček, Ph.D.  
Vedoucí bakalářské práce

## Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je návrh trémového předpjatého mostu. Byly navrženy 3 předběžné studie ze kterých byla jedna vybrána pro podrobnější zpracování. Rozpětí mostu je 30,0 m. Vybraná varianta byla posouzena na mezní stav použitelnosti a mezní stav únosnosti podle platných evropských norem. Práce je zaměřena především na návrh betonové nosné konstrukce.

## Klíčová slova

trémový most, předpjatý most, předpjatý beton, krátkodobé ztráty předpětí, dlouhodobé ztráty předpětí, mezní stav použitelnosti, mezní stav únosnosti

## Abstract

The subject of this bachelor's thesis is the desing of prestressed beam bridge. Three preliminary studies have been proposed and one of them was selected for more detailed processing. Span length of construction is 30,0 m. Selected variant was assessed for serviceability limit state and ultimate limit state according to the recent European standards. The thesis is mainly focused on the desing of bearing concrete structure.

## Keywords

beam bridge, prestressed bridge, prestressed concrete, instantaneous losses of prestress, timedependent losses of prestress, serviceability limit state, ultimate limit state

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Michal Prekop *Trámový silniční most*. Brno, 2018. 20 s., 144 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Koláček, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2018

---

Michal Prekop  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 25. 5. 2018

---

Michal Prekop  
autor práce

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu své bakalářské práce Ing. Janu Koláčkovi, Ph.D, za odbornou pomoc, zodpovězené otázky a poskytnutí materiálů. Dále bych rád poděkoval mé rodině a přátelům, kteří mi byli neocenitelnou oporou po celou dobu studia.



# Obsah

1	ÚVOD .....	11
2	PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	12
2.1	Základní údaje .....	12
2.2	Charakter překážky a převáděné komunikace .....	12
2.2.1	Převáděná komunikace.....	12
2.2.2	Šířkové uspořádání .....	12
2.2.3	Překračovaná překážka.....	12
2.2.4	Územní podmínky.....	13
2.2.5	Inženýrské sítě v obvodu staveniště .....	13
2.2.6	Geotechnické podmínky .....	13
2.3	Technické řešení mostu.....	13
2.3.1	Popis konstrukce mostu.....	13
2.3.2	Zemní práce.....	13
2.3.3	Založení mostu .....	13
2.3.4	Spodní stavba .....	13
2.3.5	Nosná konstrukce .....	14
2.3.6	Podélné předpětí .....	14
2.3.7	Uložení mostu.....	14
2.3.8	Mostní závěr .....	14
2.3.9	Římsy .....	14
2.3.10	Vozovka .....	14
2.3.11	Revizní přístupy .....	15
2.3.12	Svodidla .....	15
2.3.13	Zábradlí.....	15
2.3.14	Odvodnění mostu .....	15
2.4	Výstavba mostu.....	15
2.4.1	Technologie výstavby .....	15
2.4.2	Postup výstavby.....	15

2.5	Materiály .....	16
2.5.1	Betonářská výztuž .....	16
2.5.2	Předpjatá výztuž .....	16
2.5.3	Beton .....	16
2.6	Statické řešení .....	17
2.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	17
2.8	Vliv stavby na životní prostředí.....	17
3	ZÁVĚR.....	17
4	SEZNAM POUŽITÍCH ZDROJŮ .....	18
5	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	18
5.1	Písmena řecké abecedy .....	18
5.2	Písmena latinské abecedy .....	19
6	SEZNAM PŘÍLOH.....	20

# 1 ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce bylo vypracovat návrh trémového mostu. Byly zpracovány 3 varianty, které byly zhodnoceny (viz P1). Vybraná varianta byla dále podrobněji zkoumána. Jedná se o dvoutrémovou konstrukci a rozpětí 30,0m. Práce je zaměřena především na výpočet nosné konstrukce. V řešení bylo pouze svislé zatížení na nosnou konstrukci. Statický výpočet je doplněn přehlednými a podrobnými výkresy.

## 2 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### 2.1 Základní údaje

Délka mostu	43,037 m
Délka nosné konstrukce	31,000 m
Rozpětí	30,000 m
Délka přemostění	28,600 m
Šířka nosné konstrukce	14,700 m
Celková šířka konstrukce	15,300 m
Šikmost	kolmá 90°
Příčný sklon komunikace	2,5 %
Příčný sklon chodníku	2,5 %
Podélný sklon komunikace	2,0%
Podélný sklon chodníku	2,0 %
Výška konstrukce nad hladinou vody	3,718 m
Výška nosné konstrukce	2,104 m
Celková výška nosné konstrukce	2,214 m

### 2.2 Charakter překážky a převáděné komunikace

#### 2.2.1 Převáděná komunikace

Převáděnou komunikací je místní komunikace kategorie S9,5/50. V podélné směru je v přímé a pod sklonem 2,0 % stoupá ve směru staničení. V příčném směru je navržen směrový sklon 2,5 %.

#### 2.2.2 Šířkové uspořádání

levá římsa	2,900 m
zpevněná krajnice	1,000 m
vodící proužek	0,250 m
jízdní pruh 1	3,500 m
jízdní pruh 2	3,500 m
vodící proužek	0,250 m
zpevněná krajnice	1,000 m
<u>pravá římsa</u>	<u>2,900 m</u>

CELKEM	15,300 m
--------	----------

#### 2.2.3 Překračovaná překážka

Vodní tok řeky Štávnice

#### **2.2.4 Územní podmínky**

Most se nachází v intravilánu obce Luhačovice v nadmořské výšce 302,548 m.n.m.

#### **2.2.5 Inženýrské sítě v obvodu staveniště**

V prostoru mostu ne nenacházejí žádné inženýrské sítě.

#### **2.2.6 Geotechnické podmínky**

Pro projektovou dokumentaci byl proveden geotechnický průzkum, na jehož základě bylo rozhodnuto, že se založení bude provádět na železobetonových plošných patkách.

### **2.3 Technické řešení mostu**

#### **2.3.1 Popis konstrukce mostu**

Hlavní nosná část je tvořena dvoutrámovou předpjatou konstrukcí o jednom poli. Spodní stavba je od hlavní nosné konstrukce oddělena dilatačními sparami. Uložení je provedeno na gravitačních monolitických opěrách s mostními křídly, které mají svůj vlastní základ. Samotná výška základu je 600mm.

#### **2.3.2 Zemní práce**

Zemní práce jsou převážně spojeny s úpravou koryta řeky Štávnice. Příkopy jsou zpevněny tvárnicemi TBM 11-56, které jsou přes sebe uloženy jako kaskády. Přebytečná zeminy z výkopových prací bude využita, po domluvě s obcí, k zasypaní jiných výkopů na katastru obce.

#### **2.3.3 Založení mostu**

Založení je provedeno na základech výšky 600mm a šířky 14,700m. Samotný základ je umístěn na podkladní desku o tloušťce 100mm z prostého betonu C12/15.

#### **2.3.4 Spodní stavba**

Opěry byly provedeny jako gravitační monolitické z třídy betonu C30/37 – XC2, XD1. Dřík opěry je v tloušťce 300mm. Úložný práh má výšku 500mm a spádovaný pod sklonem 4% směr k dříku opěry do odtokového žlabu. Mostní křídla jsou stavěna na samostatném základu výšky 600mm. Spodní stavba je chráněna PVC fólií + 2x geotextílie. a odvodnění je zajištěno drenážním perforovaným potrubím DN 200 ve štěrkovém zásypu frakce 0/32mm.

### 2.3.5 Nosná konstrukce

Monolitická nosná konstrukce je navržena z dodatečně předpjatého betonu třídy C35/45 – XD1. Je tvořena dvourámovou konstrukcí o rozpětí 30,000 m a šířky 14,700 m. Celková šířka mostu včetně říms je 15,300 m. Horní povrch je spádování v příčném směru 2,5 %. (viz P1.2). Boční konzily mají vyložení 2,900 m. Výškový rozdíl mezi niveletou a krajem konstrukce je +0,100 m. Samotná vozovka je šířky 9,500m a chodík je šířky 2,000 m navržen v dostředném spádu 2,5 %. Betonářská výztuže B550B a předpjatá výztuž třídy Y 1860 S7 - 15,3 - A. Navrženy jsou 4 kabely po 22 lanech.

### 2.3.6 Podélné předpětí

Konstrukce je předepjata celkem 88 lany o ploše 140 mm<sup>2</sup>, které jsou umístěny celkem do 4 kabelů o průměru 107mm. Předpětí je navrženo tak, aby vyhověla meznímu stavu použitelnosti i únosnosti. Kotevní napětí 1476 MPa bude ihned po napnutí řádně zakotveno. Všechny kabely se napínají jednostranně v pořadí 2, 3, 4, 1. Pro zakotvení jsou použity aktivní kotvy VSL typu EC

### 2.3.7 Uložení mostu

Konstrukce je uložena na hrncová ložiska firmy Freyssinet. Uložení je provede tak, aby se umožnila dilatace mostu ve všech směrech, proto je na opěře 1 navrženo jedno pevné ložisko a jedno posuvné v příčném směru a na opěře 2 navrženo první ložisko posuvné v podélném směru a druhé ložisko obousměrně pohyblivé. Rozpěry ložisek jsou dány výrobcem.

### 2.3.8 Mostní závěr

Na obou koncích hlavní nosné konstrukce je navržen flexibilní závěr.

### 2.3.9 Římsy

Římsy jsou navrženy jako oboustranně symetrické. Šířka je 2,900 m. Římsy jsou prováděné jako monolitické, třída betonu C30/37 – XD1. Šířkové uspořádání římsy je 500 mm, v němž je umístěno zábradelní svodidlo, 2000 mm pro chodník a cyklostezku a 400mm vyložení pro umístění zábradlí. Výška zábradlí je 1100 mm. a Výška zábradelního svodidla 1200mm na hranou vozovky. Římsa je navržena v dostředném spádu 2,5 %.

### 2.3.10 Vozovka

Asfaltový beton obrusný	ACO 11	60 mm
Spojovací postřik s kationaktivní emulze	PS EK	0,43-0,48 kg/m
Asfaltový beton podkladní	ACP 16+	40 mm
Izolační souvrství		10 mm
<b>CELKEM</b>		<b>110 mm</b>



Na styku obrusných vrstev a římsy bude provedena těsnící zálivka z modifikovaného asfaltu.

### **2.3.11 Revizní přístupy**

U obou opěr bude zřízeno revizní schodiště. Šířka schodiště bude 800 mm, výška stupně 170 mm a šířka stupně 250 mm. Schodiště je umístěno u opěry 1 na pravé straně ve směru staničení a u opěry 2 na pravé straně ve směru staničení. Schodiště je tvořené prefabrikovanými stupni třídy C25/30 – XD1 a lemována obrubníky. Prostor mezi opěry a schodištěm je široký 500 mm a je vyplněn trávnikem.

### **2.3.12 Svodidla**

Navrženo je zábradelní svodidlo ZSNH4/H2. Vzdálenost sloupků svodidla na mostě je 1300mm.

### **2.3.13 Zábradlí**

Na mostě je navrženo ocelové zábradlí výšky 1100mm se svislou výplní.

### **2.3.14 Odvodnění mostu**

Odvodnění komunikace je v příčném směru 2,5 % a odvodnění říms 2,5% v dostředném sklonu. Podélný sklon mostu je 2,0 % proti směru staničení. Odvodnění za rubem opěry je provedeno perforovaným potrubím DN 200, spodní stavba je chráněna PVC fólií + 2x geotextílie. Podélný sklon drenáže je 3% je tvořen podkladním betonem C25/30 a vyústění je do zpevněného příkopu.

## **2.4 Výstavba mostu**

### **2.4.1 Technologie výstavby**

Betonáž na pevné skruži. Betonování nosné konstrukce v jedné fázi

### **2.4.2 Postup výstavby**

- a) příprava území
- b) skrytí ornice ve vrstvě 0,3 m
- c) úprava koryta vodního toku
- d) zhotovení výkopů pro základ opěr a křídel
- e) odvodňovací úpravy
- f) bednění a betonáž základové patky bednění opěr a jejich betonáž
- g) bednění křídel a jejich betonáž
- h) zpětný zásyp
- i) montáž skruží a bednění nosné konstrukce

- j) montáž mostovky
- k) položení drenáže, dosypání a zhutnění prostoru za rubem opěr
- l) betonáž přechodové desky
- m) osazení mostního závěru
- n) osazení izolace na nosnou konstrukci
- o) konstrukce křídla
- p) betonáž říms
- q) vybudování vozovky, těsnění spár
- r) připevnění příslušenství (svodidla, zábradlí atd.)
- s) dokončovací práce, úpravy terénů, obslužné schodiště, úpravy pod mostem

## 2.5 Materiály

### 2.5.1 Betonářská výztuž

Pro všechny části nosné konstrukce byla použita betonářská výztuž B550B, krytí hlavní nosné konstrukce v třídě prostředí XD1 min. 40mm

### 2.5.2 Předpjatá výztuž

Předpínací výztuž je navržena Y 1860 S7 15,3 – A. V podélné předpětí je navrženo 88 lan. Kotevní napětí 1476 MPa bude ihned po napnutí řádně zakotveno. Všechny kabely se napínají jednostranně v pořadí 2, 3, 4, 1. Pro zakotvení jsou použity aktivní kotvy VSL typu EC.

### 2.5.3 Beton

Pro jednotlivé části konstrukce jsou stanoveny třídy betonu a k nim třída prostředí dle platných evropských norem.

Nosná konstrukce	C35/45	XD1
Římsy	C30/37	XD1
Úložný práh	C30/37	XD1
Opěra	C30/37	XD1
Základ	C30/37	XC2
Podkladní deska	C12/15	XA1
Křídlo	C20/25	XD2
Základ křídla	C20/25	XC2
Revizní schodiště	C20/25	XD1

## 2.6 Statické řešení

Konstrukce byla modelována s programem Scia Engineer. Roznos zatížení byl proveden pod úhlem  $45^\circ$  do střednice. Pro výpočet byla idealizována horní část desky, kdy průměrná hodnota skoněných částí činila 50 mm. Výsledky z modelů byly ověřovány ručním výpočtem, kdy nedocházelo k výraznějším odchylkám. Při ručním výpočtu byl roznos proveden pod úhlem  $45^\circ$  na spodní hranu konstrukce a následně roznesen podél spodní hrany desky ve vypočtených vzdálenostech. Pro posouzení mezního stavu použitelnosti a mezního stavu únosnosti byly použity výsledky z programu Scia Engineer, protože jejich působení mělo horší dopad na konstrukci.

## 2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při výstavbě je nutné pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, požární ochranu a hygienu práce průběžně dodržovat všechna příslušná zákonná ustanovení, předpisy, závazné normy a předepsané pracovní postupy.

## 2.8 Vliv stavby na životní prostředí

Během stavebních prací spojených s výstavbou mostu může dojít k úniku pohonných hmot, hydraulických olejů a dalších náplní použitých mechanizačních prostředků. Při úniku ropných látek musí být ihned přerušena stavební činnost na staveništi mostu a zahájeny práce spojené s jejich bezpečnou likvidací.

# 3 ZÁVĚR

Navržena byla dvoutrámová předpjatá konstrukce. statický výpočet byl vypracován dle platných evropských norem. Výpočet byl zjednodušený pro účely bakalářské práce. Zanedbány byly vodorovné účinky napětí, zatížení sněhem a větrem. Návrhové veličiny byly použity z programu Scia Engineer, které byly porovnány s ručním výpočtem. Výsledná odchylka činila maximálně 3,3 %, což můžeme považovat za zanedbatelnou hodnotu. Odchylka vznikla v nedokonalém roznesení zatížení při ručním výpočtu a zaokrouhlování na celé milimetry. Na základě těchto hodnot bylo navrženo předpětí a vypočítány krátkodobé a dlouhodobé ztráty. Dále byla nutnost navrhnout betonářskou výztuž na zbývající moment zatížení a taky v místě ložisek, kde vznikají velké posouvající síly. V příčném směru byla výztuž navržena na ohybový moment v poli a ohybový moment nad podporou, taky musela být v příčném směru navržena smyková výztuž. Statický výpočet byl doplněn přehlednými a podrobnými výkresy.

## 4 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

viz příloha P1

## 5 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

### 5.1 Písmena řecké abecedy

$\alpha_{cc}$	součinitel nepřízn. dlouhodobých účinků zatížení pro beton v tlaku
$\gamma_c$	dílčí součinitel betonu
$\gamma_s$	dílčí součinitel betonářské nebo předpínací oceli
$\gamma_G$	dílčí součinitel stálého zatížení
$\gamma_P$	dílčí součinitel zatížení od předpětí
$\gamma_Q$	dílčí součinitel proměnného zatížení
$\Delta$	změna
$\Delta\sigma_p$	změna napětí v předpínací výztuži
$\varepsilon_c$	poměrné přetvoření betonu
$\varepsilon_{cu}$	mezní poměrné přetvoření betonu
$\varepsilon_s$	poměrné přetvoření betonářské oceli
$\varepsilon_p$	poměrné přetvoření předpínací oceli
$\theta$	úhlová změna; úhel trhlin
$\lambda_p$	součinitel změny předpětí
$\mu$	součinitel tření
$\rho$	stupeň vyztužení
$\sigma_{c1}$	napětí v dolních vláknech betonu
$\sigma_{c2}$	napětí v horních vláknech betonu
$\sigma_{cp}$	napětí v betonu přiléhajícím k předpínací výztuži
$\sigma_p$	základní napětí v předpínací výztuži
$\sigma_{p0,max}$	předpínací napětí
$\sigma_{pm0,max}$	maximální napětí v předpínací výztuži po zakotvení
$\sigma_{pm0}$	napětí v předpínací výztuži po zakotvení
$\sigma_{pm\infty}$	napětí v předpínací výztuži v čase životnosti
$\sigma_{sd}$	návrhová snížená mez kluzu betonářské oceli
$\varphi$	dynamický součinitel
$\varphi(t,\tau)$	součinitel dotvarování
$\emptyset$	průměr
$\psi$	součinitel definující reprezentativní hodnoty proměnného zatížení
$\psi_0$	pro kombinační hodnoty
$\psi_1$	pro časté hodnoty
$\psi_2$	pro kvazistálé hodnoty

## 5.2 Písmena latinské abecedy

$A$	plocha
$A^c$	plocha betonového průřezu
$A_{c,r}$	plocha betonového průřezu oslabeného kabelovými kanálky
$A_{p,sk}$	průřezová plocha předpínací výztuže
$A_{p1}$	průřezová plocha jednoho lana předpínací výztuže
$A_s$	průřezová plocha betonářské výztuže
$A_{sw}$	průřezová plocha smykové výztuže
$b$	šířka
$b_s$	roznášecí šířka soustředného zatížení v příčném směru
$c$	krytí výztuže, přesah roznosu zatížení
$d$	účinná výška průřezu
$e$	excentricita
$e_{pr}$	excentricita předpínací síly
$E_{cm}$	sečnový modul pružnosti betonu
$E_{c,e,f}$	účinný modul pružnosti betonu
$E_p$	návrhová hodnota modulu pružnosti předpínací oceli
$E_s$	návrhová hodnota modulu pružnosti betonářské oceli
$F_{cc}$	síla v tlačeném betonu
$\Delta F_p$	zbytková síla v předpínací výztuži
$F_{st}$	síla v betonářské výztuži
$f_{cd}$	návrhová pevnost betonu v tlaku
$f_{ck}$	charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
$f_{ctm}$	průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
$f_{pd}$	návrhová pevnost předpínací oceli v tahu
$f_{pk}$	charakteristická pevnost předpínací oceli v tahu
$f_{p0,1k}$	charakteristická smluvní mez kluzu 0,1% předpínací oceli
$f_{yd}$	návrhová mez kluzu betonářské oceli
$f_{yk}$	charakteristická mez kluzu betonářské oceli
$g_k$	charakteristické stálé zatížení na plochu [ $kN \cdot m^{-2}$ ]
$h$	výška
$I_c$	moment setrvačnosti betonového průřezu
$I_{c,r}$	moment setrvačnosti betonového průřezu oslabeného kabel. kanálky
$I_{c,i}$	moment setrvačnosti ideálního betonového průřezu
$k$	součinitel (obecně)
$l$	délka
$M$	ohybový moment
$M_{ed}$	návrhová hodnota působícího ohybového momentu
$M_{Rd}$	návrhová hodnota momentu únosnosti
$n$	počet
$N_{ed}$	návrhová hodnota působící normálové síly
$P$	předpínací síla
$P_{k0}$	charakteristická hodnota předpínací síly po zakotvení
$P_{k\infty}$	charakteristická hodnota předpínací síly v čase životnosti
$P_{m0}$	předpínací síla po zakotvení
$P_{m\infty}$	předpínací síla v čase životnosti
$q_k$	charakteristické proměnné zatížení na plochu [ $kN \cdot m^{-2}$ ]
$Q_k$	charakteristické proměnné zatížení osamělým břemenem [ $kN$ ]
$r$	poloměr; součinitel rozptylu napětí v předpínací výztuži
$r_{inf}$	dolní hodnota rozptylu napětí v předpínací výztuži

$r_{sup}$	horní hodnota rozptylu napětí v předpínací výztuži
$R$	reakce
$s_n$	světla vzdálenost výztuže
$t$	čas
$v$	průhyb
$v_{lt}$	dlouhodobá složka průhybu
$v_{st}$	krátkodobá složka průhybu
$V_{ed}$	návrhová hodnota posouvající síly
$V_{Rd}$	návrhová smyková únosnost
$W$	modul průřezu
$W_{c,r}$	modul betonového průřezu oslabeného kabelovými kanálky
$x$	vzdálenost neutrální osy od nejvíce tlačенého okraje
$z$	rameno vnitřních sil
$z_{cc}$	rameno vnitřních sil mezi neutrální osou a tlačенým betonem
$z_{pt}$	rameno vnitřních sil mezi neutrální osou a předpínací výztuží
$z_{st}$	rameno vnitřních sil mezi tlačенým betonem a betonářskou výztuží

## 6 SEZNAM PŘÍLOH

- P1. Podklady, studie a vizualizace
- P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu
- P3. Statický výpočet